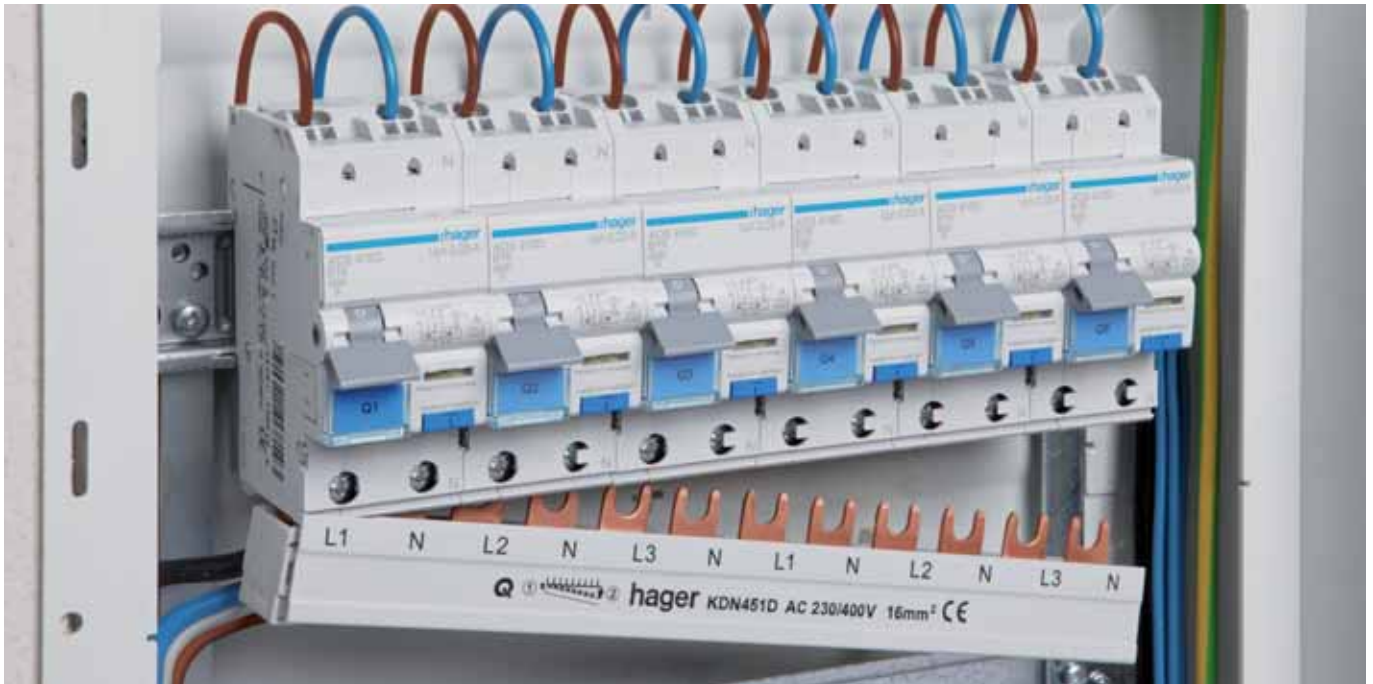


### Schutz gegen elektrischen Schlag: Neufassung der DIN VDE 0100-410:2007-06



#### Schutzmaßnahmen und deren Anwendung – Sicherheitsaspekte bei der Errichtung von Niederspannungsanlagen

Die Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag lautet: Gefährliche aktive Teile dürfen nicht berührbar sein und berührbare leitfähige Teile dürfen weder unter normalen Bedingungen noch unter Einzelfehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden. Diese Grundregel ist die Basis für alle erforderlichen Maßnahmen, die bei der Errichtung elektrischer Anlagen zu berücksichtigen sind, insbesondere dann, wenn es keine speziellen Festlegungen gibt und damit Eigeninitiative auf der Basis vorgegebener Schutzziele notwendig werden.

#### Erläuterungen zur Neufassung der DIN VDE 0100-410 vom Juni 2007

Entsprechend der angepassten bzw. geänderten Bestimmung nach DIN VDE 0100-410 vom Juni 2007 besteht die Schutzmaßnahme gegen elektrischen Schlag aus einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung, oder einer verstärkten Schutzvorkehrung, die den Ba-

sisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) und den Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) bewirkt.

Ein weiterer zusätzlicher Schutz ist festgelegt als Teil einer Schutzmaßnahme unter bestimmten Bedingungen von äußeren Einflüssen, zum Beispiel entsprechend nachfolgendem Abschnitt 415 sowie in bestimmten Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art gemäß den Teilen 7xx der Errichtungsbestimmung DIN VDE 0100.

#### Neue Aufgliederung der DIN VDE 0100-410:2007-06 in die Abschnitte

- 410 Einleitung
- 411 **Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung**
- 412 Schutzmaßnahme: Doppelte (zweite) oder verstärkte (erste) Isolierung
- 413 Schutzmaßnahme: Schutztrennung
- 414 Schutzmaßnahme: Schutz durch Kleinspannungsmittel SELV oder PELV
- 415 **Zusätzlicher Schutz** und den Anhängen

- A Vorkehrungen für den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) unter normalen Bedingungen
- B Vorkehrungen für den Basisschutz (Schutz gegen direktes Berühren) unter besonderen Bedingungen
- C Schutzmaßnahmen zur abschließlichen Anwendung, wenn die Anlage nur durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen betrieben und überwacht wird.

Die neue Aufgliederung der DIN VDE 0100-410:2007-06 mit den genannten Abschnitten hat sich gegenüber der bisher bekannten Nummerierung als auch hinsichtlich der zugehörigen Bedeutung geändert.

Dazu wurden in der neuen DIN VDE 0100-410:2007-06 nachstehende Änderungen gegenüber der alten Fassung vorgenommen:

- a) Neustrukturierung der für den Errichter relevanten Schutzvorkehrungen und Schutzmaßnahmen in der Reihenfolge ihrer Anwendungshäufigkeit; Basisschutz nunmehr im Anhang, weil er für den Errichter durch die Betriebsmittel normalerweise vorgegeben ist;
- b) Zusammenführung von möglichen Schutzmaßnahmen und Anwendung der Schutzmaßnahmen; siehe Anmerkung;
- c) Anpassung der Begriffe an das Internationale Elektrotechnische Wörterbuch (IEV) nach IEC 60050-826 bzw. DIN VDE 0100-200:2006-06; z.B. wurde der Begriffserklärung des Hauptpotenzialausgleichs• die Benennung Schutzpotenzialausgleich über die Haupterdungsschiene• zugeordnet;

- d) differenzierte Abschaltzeiten für TT-Systeme;
- e) im TT-System als Alternative zur Anforderung an den Erder der Anlage zusätzlich auch die Anforderung an den Schleifenwiderstand;
- f) FELV der Schutzmaßnahme automatische Abschaltung der Stromversorgung• zugeordnet
- g) Mitführen des Schutzleiters bei Verwendung von Betriebsmitteln mit Doppelter oder verstärkter Isolierung• (Schutzklasse II);
- h) **zusätzlicher Schutz für Steckdosen-Stromkreise im Laienbereich und für Endstromkreise im Außenbereich durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA;**
  - i) zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich als zusätzlicher Schutz;
  - j) zwischen SELV- und PELV-Stromkreisen genügt die Basisisolierung.

Anmerkung: In der Neustrukturierung wurde zum Schutz gegen elektrischen Schlag speziell  
 > das Anwenden der Schutzmaßnahme (früher im Teil 470) mit  
 > der Konzeption der Schutzmaßnahme (Teil 410) zusammengeführt.

## Schutzebenen

Nach wie vor werden drei Schutzebenen angeführt:

### Basisschutz – Schutz gegen direktes Berühren

Die zugeordnete Schutzvorkehrung wird durch Gehäuse, Umhüllungen, Abdeckungen bzw. der Luft als Basisisolierung der aktiven Teile in Übereinstimmung mit Anhang A oder – falls zutreffend – mit Anhang B der Bestimmung realisiert.

### Fehlerschutz – Schutz bei indirektem Berühren

Der Fehlerschutz wird mittels eines Schutzpotenzialausgleichs über die Haupterdungsschiene - einer Verbindung aller inaktiven Leitungen und Teile mit einem Schutzleiter - und automatischer Abschaltung der Stromversorgung durch eine Schutzeinrichtung, z.B. durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung oder durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) in Übereinstimmung mit Abschnitt 411 der Bestimmung bewirkt.

### Zusätzlicher Schutz – Schutz bei direktem Berühren

Dieser zusätzliche Schutz zum Fehlerschutz• ist - als zusätzliche Schutzmaßnahme beim Versagen des Basis- und des Fehlerschutzes - erreichbar durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit einem Bemessungsdifferenzstrom 30 mA; siehe dazu Abschnitt 415; oder neu durch die Variante Zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich (bisher zusätzlicher Potenzialausgleich). Dieser zusätzliche Schutz darf nicht als einzige, alleinige Schutzmaßnahme angewendet werden, sondern nur als Zusatzschutz!

### Sicherheit durch selektive Abschaltung beachten

Um Totalausfälle der elektrischen Versorgung auszuschließen (Anlagenverfügbarkeit), ergänzt die DIN 18015 Teil 2: Die Zuordnung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) zu den Stromkreisen ist so vorzunehmen, dass das Abschalten eines Fehlerstrom-Schutzschalters nicht zum Ausfall aller Stromkreise führt•.

Übergeordnet sollten gegebenenfalls selektive Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen den Gesamtfehlerstrom überwachen.

Im Übrigen sollte eine Selektivität durch eine Aufteilung der Stromkreise auf mehrere Schutzeinrichtungen sowie durch eine Trennung von Licht- und Steckdosen-Stromkreisen erfolgen; EDV-Anlagen oder Tiefkühlschränke sollten grundsätzlich immer separat geschützt werden.

Durch die Zuordnung zu jedem einzelnen Endstromkreis werden unerwünschte Abschaltungen fehlerfreier Stromkreise, hervorgerufen durch Aufsummierung betriebsbedingter Ableitströme oder durch transiente Stromimpulse bei Schalthandlungen vermieden.

**Schutzziel** ist, möglichst alle Steckdosen-Stromkreise, mit einem zusätzlichen Schutz durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) mit einem Bemessungsdifferenzstrom nicht größer als 30 mA zu versehen.

### Fehlerstrom-Schutzrichtungen zum Schutz gegen elektrischen Schlag

Für die Schutzmaßnahmen zum Schutz gegen elektrischen Schlag sind ausschließlich netzspannungsunabhängige Fehlerstrom-Schutzrichtungen (RCDs) zugelassen.

Dabei sind folgende Fehlerstrom-Schutzrichtungen (RCDs) zulässig:

- a) Typ A zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen
  - ohne eingebaute Überstromschutzrichtung (RCCB) nach DIN VDE 0664-10 und DIN VDE 0664-11; siehe Bild 1.1
  - mit eingebauter Überstromschutzrichtung (RCBO) nach DIN VDE 0664-20 und DIN VDE 0664-21; siehe Bild 1.2
- b) Typ B zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen, pulsierenden und glatten Gleichfehlerströmen
  - ohne eingebaute Überstromschutzrichtung (RCCB) nach E DIN VDE 0664-100. Dieser arbeitet bei Wechsel- und pulsierenden Gleichfehlerströmen netzspannungsunabhängig, bei glatten Gleichfehlerströmen netzspannungsabhängig;
- c) Fehlerstrom-Auslöser (RCUs oder RC Units) zum Anbau an Leitungsschutzschalter nach DIN VDE 0664-20:2005-06, Anhang G;
- d) Leistungsschalter mit Fehlerstrom-Auslösern (CBRs) nach DIN VDE 0660-101:2004-03, Anhang B.

Für die geforderten Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 Schutz gegen elektrischen Schlag und Brandschutz sind derzeit nachstehende Fehlerstrom Schutzrichtungen (RCDs) nicht zulässig:

Ortsfeste Fehlerstrom-Schutzrichtungen (RCDs) zur Schutzpegelerhöhung:

- in Steckdosen-Ausführung (SRCDs) nach Entwurf DIN VDE 0662:1993-08
- ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzrichtungen (PRCDs) nach DIN VDE 0661-10:2004-06

Natürlich können diese Einrichtungen auf freiwilliger Basis• eingesetzt werden, wenn Schutzmaßnahmen nach DIN VDE 0100 nicht ausdrücklich gefordert sind.

Mit diesen Einrichtungen SRCDs und PRCDs zur Schutzpegelerhöhung wird die Maßnahme Zusätzlicher Schutz durch Fehlerstrom-Schutzrichtungen (RCDs)• als Schutz bei direktem Berühren (im normalen Betrieb bei Versagen der anderen Schutzmaßnahmen oder ähnlich) und auch der Fehlerschutz als Schutz bei indirektem Berühren aufgrund der Anforderungen zur Auswahl nach DIN VDE 0100-530 nicht erreicht, ohne Zweifel jedoch eine Verbesserung des Schutzes, also eine Schutzpegelerhöhung•.

SRCDs sind noch nicht genormt.



Bild 1.1:  
Beispiel einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), Typ A zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen mit einem Bemessungsdifferenzstrom 30 mA vierpolig, zum Einsatz in Wechselstromkreisen nach DIN VDE 0664-10 / EN 60008-1.



Bild 1.2:  
Beispiel einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD), Typ A zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen mit einem Bemessungsdifferenzstrom 30 mA zum Einsatz in Wechselstromkreisen nach DIN VDE 0664-10 / EN 60008-1.



Bild 1.3:  
Beispiel einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vom Typ A zur Auslösung bei Wechselfehlerströmen und pulsierenden Gleichfehlerströmen mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 30 mA und eingebauter Überstrom-Schutzeinrichtung mit einem (Überstrom-)geschützten Pol (B16) als FI/LS-Schalter (RCBO) zweipolig, zum Einsatz in Wechselstromkreisen nach DIN VDE 0664-20 / EN 60009-1.

## QuickConnect

### QuickConnect – die schnelle Anschluss technik von Hager

Stecken statt schrauben: Bei der innovativen QuickConnect-Anschluss technik werden die Leitungen oder Phasenschiene n zur Verdrahtung einfach eingesteckt – mit einem Zeitvorteil von bis zu 40 Prozent im Vergleich zum Anschluss mit Schraubklemmen. Weitere Vorteile: Durch die dauerhaft konstante Einwirkung der Federkraft auf den Leiter bietet die QuickConnect-Anschluss technik eine höhere Anlagensicherheit; zudem werden Schmorstellen vermieden, da ein Unterklemmen der Isolierung nicht möglich ist.

#### Zugehörige Normen und Bestimmungen

VDE 0100-410:2007-06  
Errichten von Niederspannungsanlagen

VDE 0100 Gruppe 700  
Errichten von Niederspannungsanlagen. Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art

VDE 0664-10:2005-06  
Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz...

VDE 0664-11:1999-12  
Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz...

VDE 0664-20:2005-06  
Fehlerstrom-/Differenzstrom-Schutzschalter mit eingebautem Überstromschutz...

VDE 0664-21:1999-12  
Fehlerstrom-Schutzschalter mit eingebautem EN 61009-2-1 Überstromschutz (RCBOs); Teil 2-1: Anwendung der allgemeinen Anforderungen auf netzspannungsunabhängige RCBOs

E VDE 0664-100:2002-05  
Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen - Teil 100: RCCBs Typ B; Entwurf.

E VDE 0664-200:2003-07  
Fehlerstrom-Schutzschalter Typ B mit eingebautem Überstromschutz zur Erfassung von Wechsel- und Gleichströmen – Teil 200: RCBOs Typ B; Entwurf.

VDE 0661:1988-04  
Ortsveränderliche Schutzeinrichtungen zur Schutzpegelerhöhung; Nennstrom = 16 A, Bemessungsfehlerstrom 30 mA

VDE 0661-10:2004-06  
Ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen ohne eingebauten Überstromschutz (PRCDs)

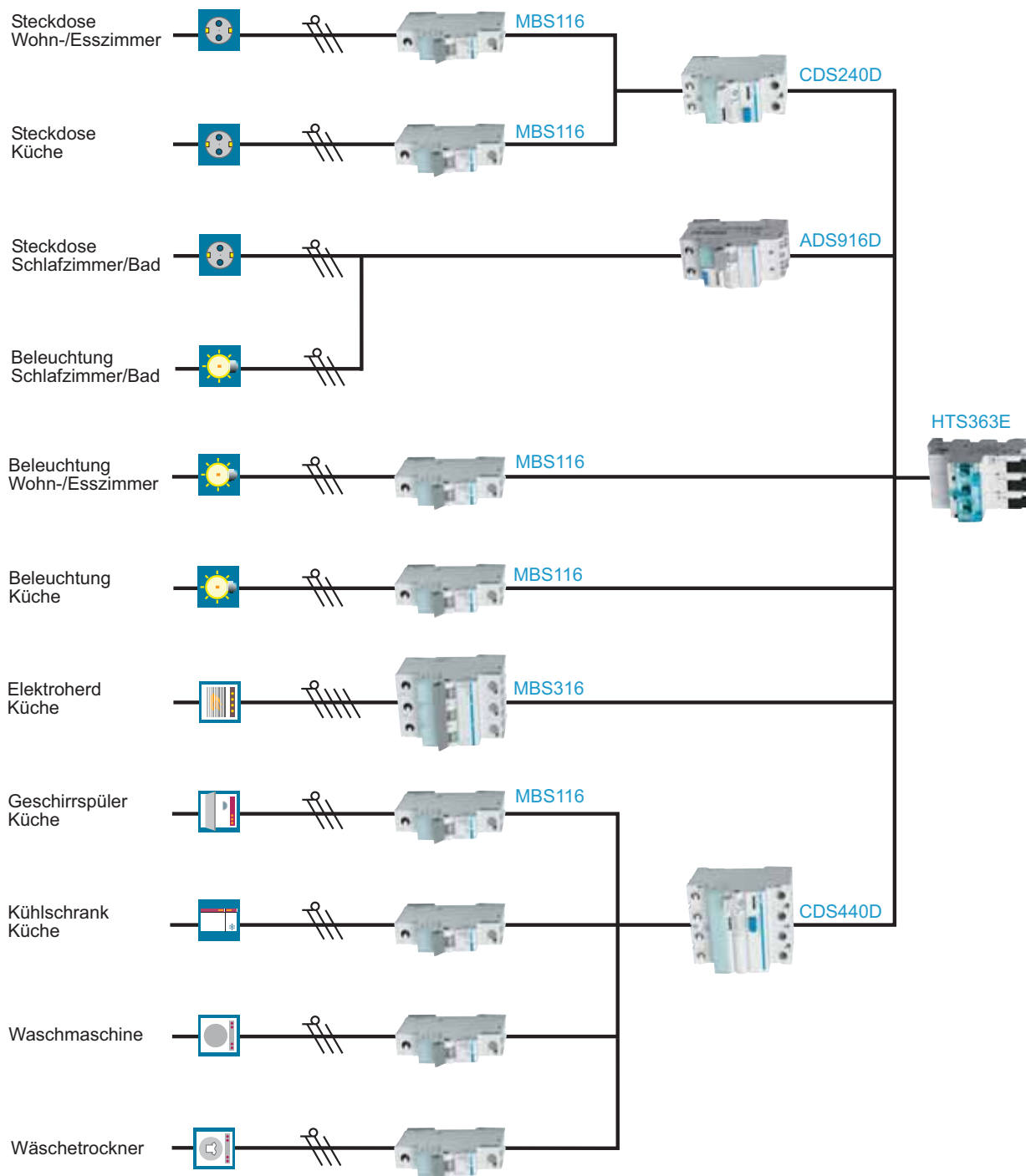
E VDE 0662:1993-08 Ortsfeste Schutzeinrichtungen in Steckdosenausführung zur Schutzpegelerhöhung; Entwurf!

VDE 0660-101:2004-03 Niederspannungsschaltgeräte – Teil 2: Leistungsschalter

DIN 18015-2:2004-08 Elektrische Anlagen in Wohngebäuden; Teil 2: u.A. Aufteilung der Stromkreise und Koordination von Schutzeinrichtungen

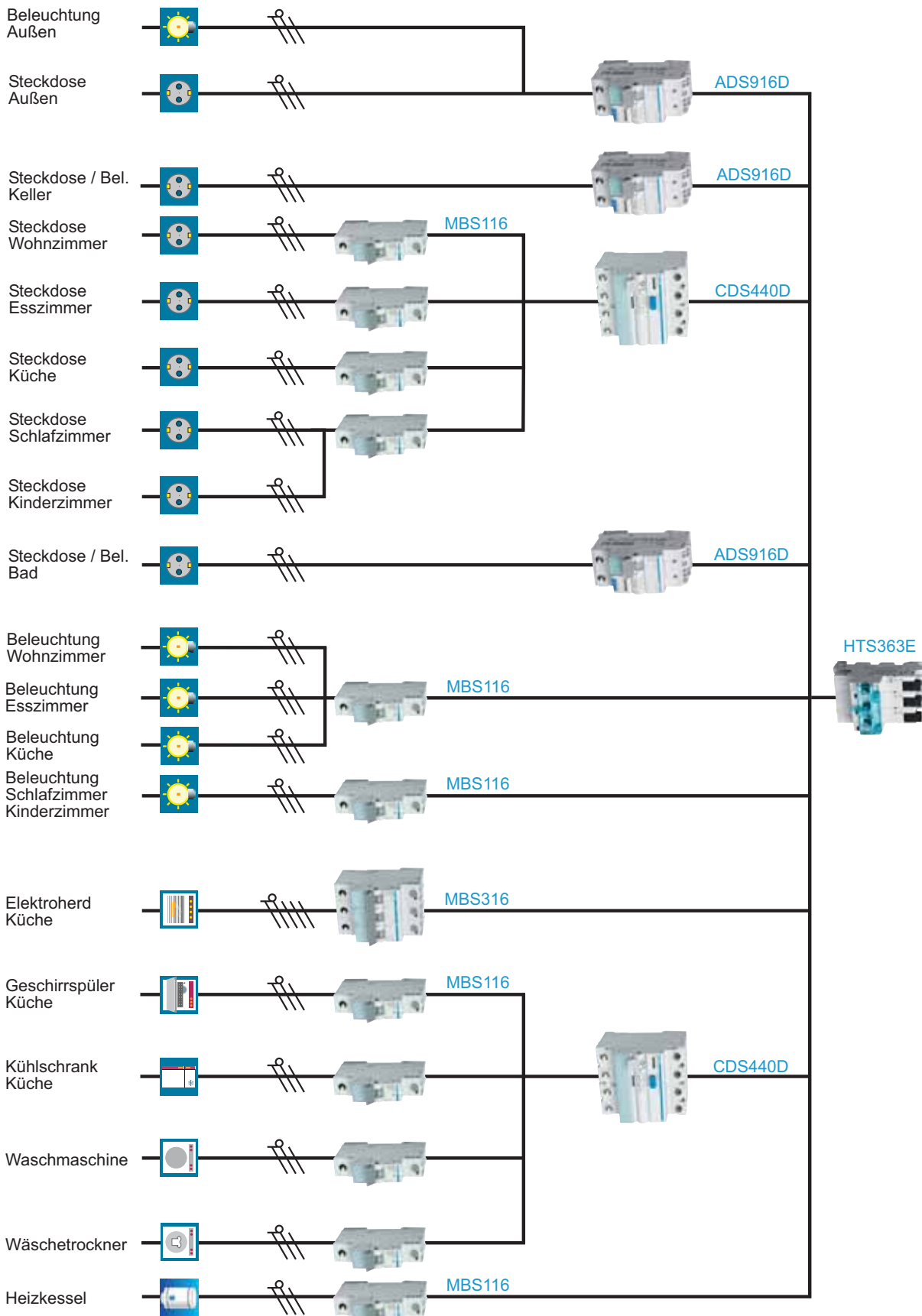
Hörmann • Nienhaus • Schröder  
Schnelleinstieg in die neue DIN VDE 0100-410:2007-06 Schutz gegen elektrischen Schlag; VDE-Schriftenreihe Band 140  
3. vollständig überarbeitete Auflage / 2007 (447 Seiten) VDE-Verlag GmbH, Berlin / Offenbach

Abbildung 1:  
FI-Schutz-Schema für Wohnungen bis 50qm (Beispiel: TN-Netze)



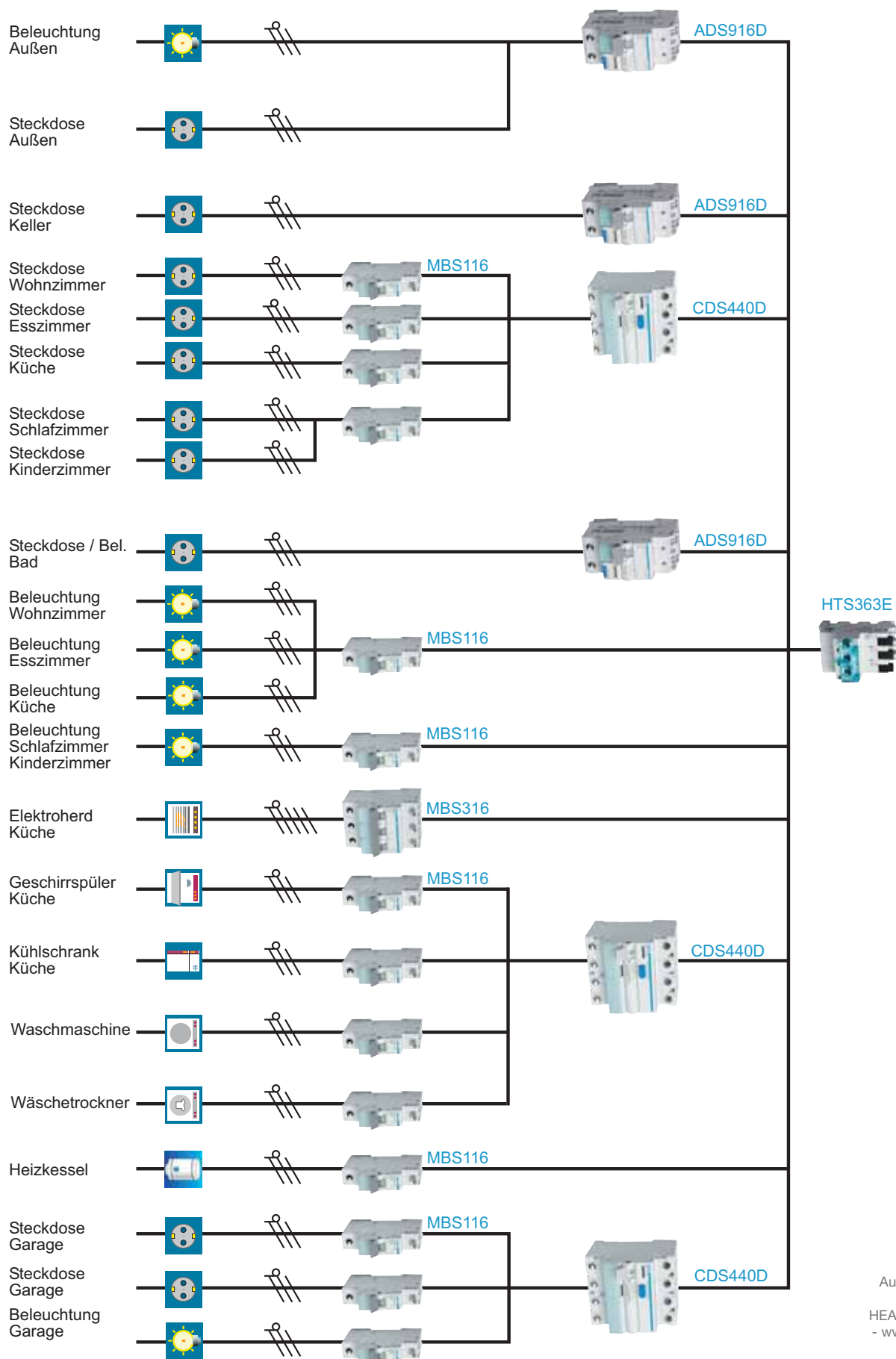
in Anlehnung an die offiziellen Ausstattungsrichtlinien (RAL-RG 678); HEA Ausstattungswert 3 - [www.elektro-plus.com](http://www.elektro-plus.com)

Abbildung 2:  
FI-Schutz-Schema für Wohnungen bis 100qm (Beispiel: TN-Netze)



in Anlehnung an die offiziellen Ausstattungsrichtlinien (RAL-RG 678); HEA Ausstattungswert 3 - [www.elektro-plus.com](http://www.elektro-plus.com)

Abbildung 3:  
FI-Schutz-Schema für Wohnungen ab 100qm (Beispiel: TN-Netze)



in Anlehnung  
an die offiziellen  
Ausstattungsrichtlinien  
(RAL-RG 678);  
HEA Ausstattungswert 3  
- www.elektro-plus.com

## Zwei Geräte – ein Gehäuse: kombinierte FI/LS-Schalter



Als besonders montagefreundliche Lösung zur Umsetzung der DIN VDE 0100-410 erweisen sich 1-polig geschützte und 2-polig geschaltete Gerätekombinationen von Fehlerstrom- und Leitungsschutzschaltern. Da beide Funktionen in einem Gehäuse untergebracht sind, reduziert sich der Verdrahtungsaufwand im Vergleich zu Einzelgeräten um 50 Prozent. Weitere Vorteile: FI/LS-Schalter ermöglichen eine klare Zuordnung der Stromkreise und gewährleisten eine sichere allpolige Abschaltung von Phase und Neutralleiter bei Fehlerströmen, Überlast und Kurzschluss. Zudem erhöhen diese Geräte die Betriebssicherheit von Anlagen, da im Fehlerfall nur ein FI-Kreis auslöst. Aber auch der Anwender profitiert: Weniger Geräte bedeuten mehr Übersichtlichkeit im Verteiler und im Fehlerfall ist nur ein Gerät zu bedienen. Hervorzuheben bei diesen Geräten ist die schnelle QuickConnect-Anschlusstechnik im Zu- und im Abgang.

QuickConnect 

Abbildung 1:  
FI/LS-Schutz-Schema für Wohnungen bis 50qm (Beispiel: TN-Netze)

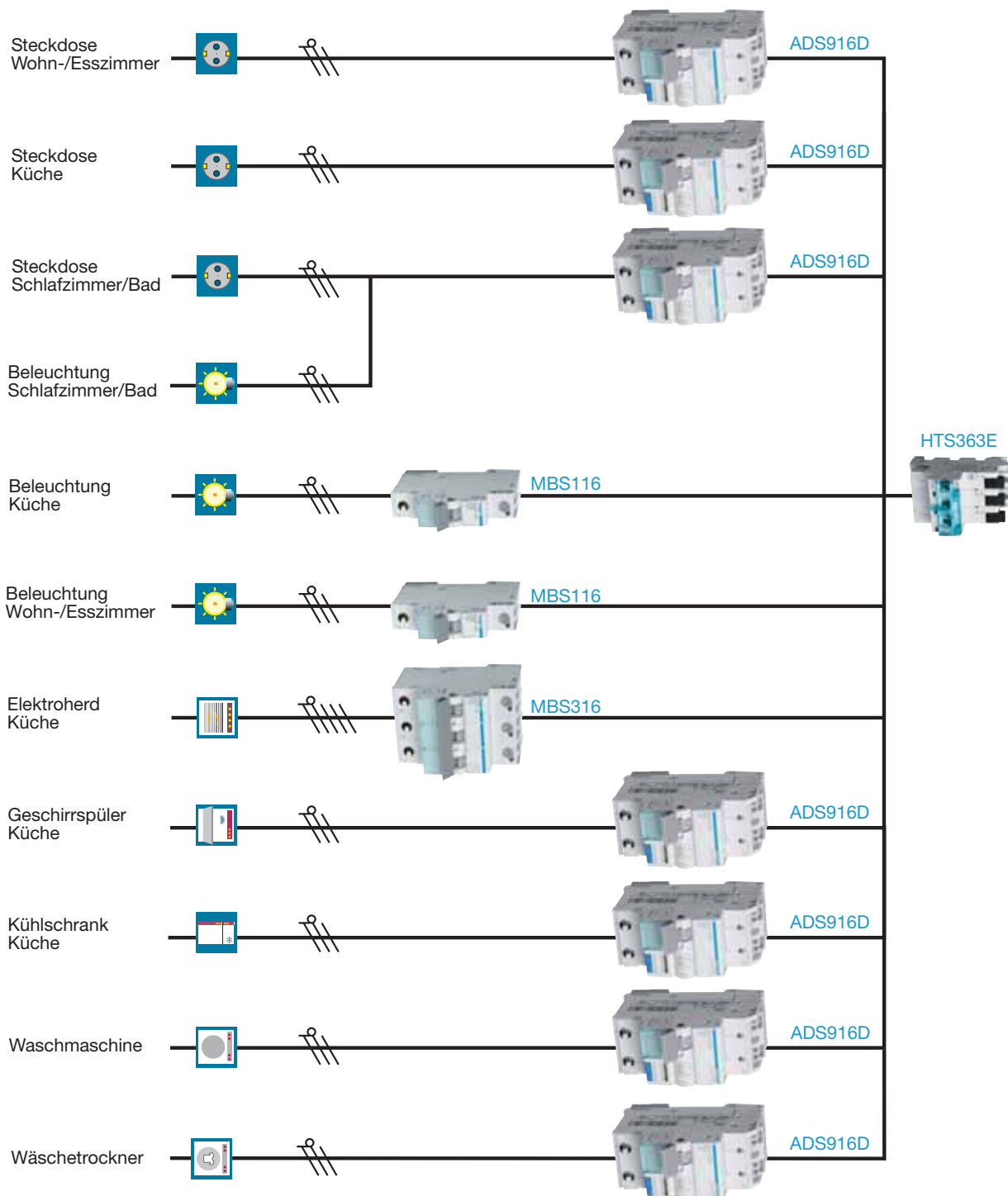


Abbildung 2:  
FI/LS-Schutz-Schema für Wohnungen bis 100qm (Beispiel: TN-Netze)

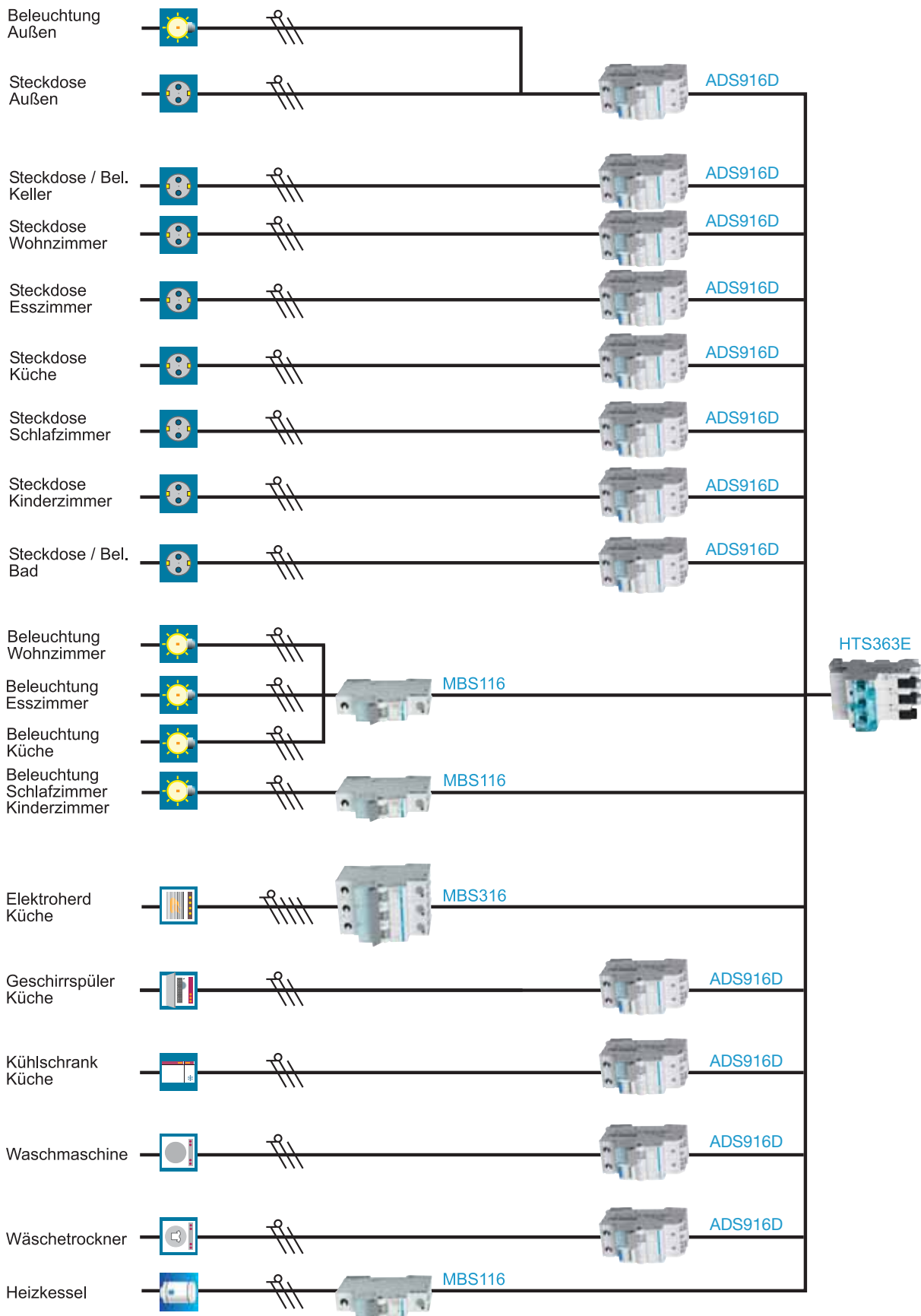
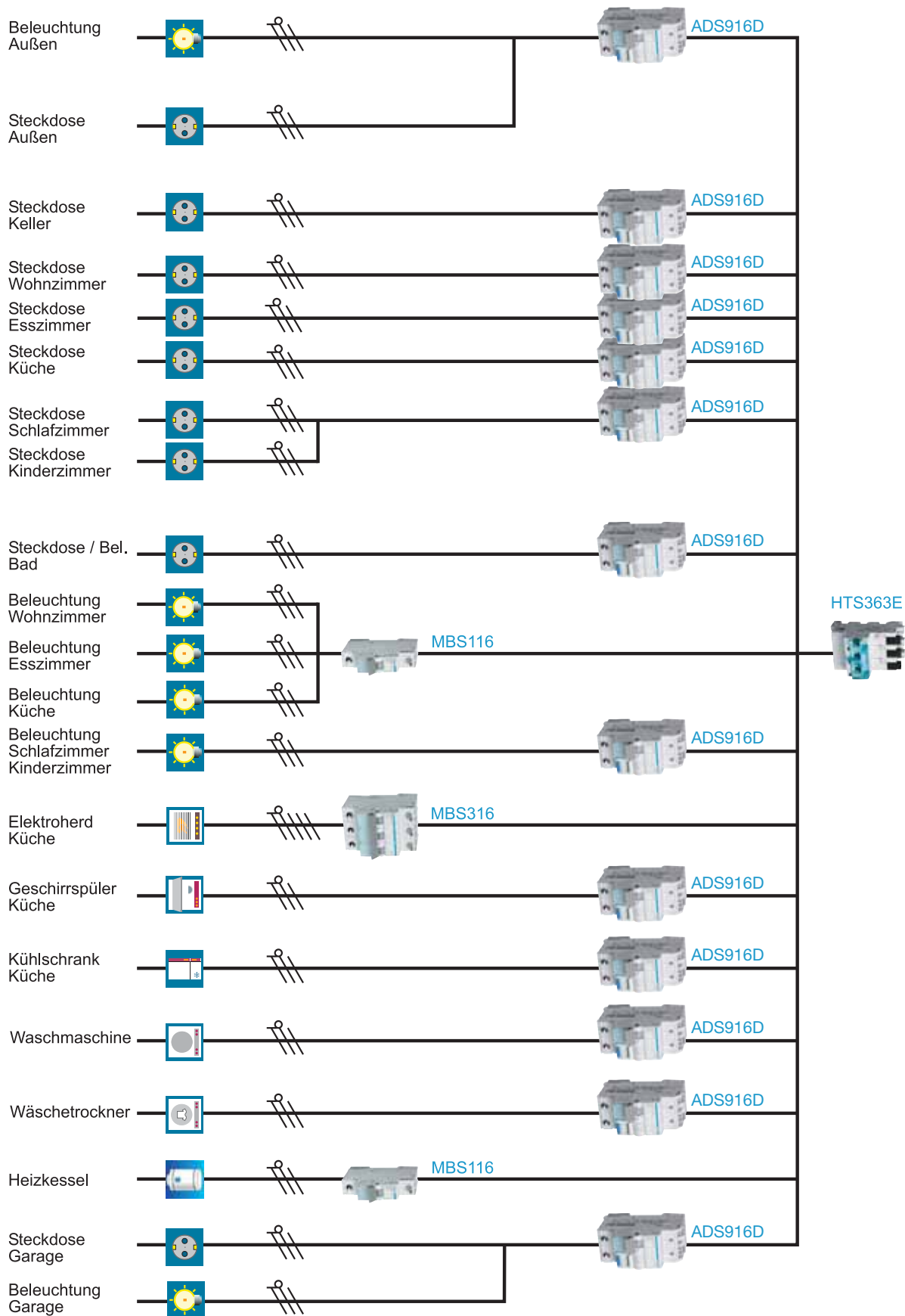


Abbildung 3:  
FI/LS-Schutz-Schema für Wohnungen ab 100qm (Beispiel: TN-Netze)



## FI-Schalter, QuickConnect

### FI Schalter Typ A

- Norm : DIN EN 61008-1, EN 61008-2-1, VDE 0664-10+11
- Bemessungsspannung 230/400 V AC, 50/60 Hz
- pulsstromsensitiv und stoßstromfest bis 250 A

- Kurzschlussfestigkeit 6 kA bei Vorsicherung 63 A / gL
- mit installationsfreundlicher QuickConnect-Klemme am Zugang
- geeignet zum nachträglichen Anbau von Zusatzeinrichtungen
- Berührungsschutz nach DIN VDE 0106 Teil 100

- Einzelentnahme aus dem Phasenschieneverbund
- Beschriftungsfeld
- Beschriftungssoftware Semiolog download unter [www.hager.de/software](http://www.hager.de/software)



CDS240D

### FI-Schalter QuickConnect, 2-polig

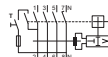


Bezeichnung	In [A]	IΔn [A]	PLE	VPE	Best.Nr.	PrGr
FI-Schutzschalter 2P 25A 30mA-A QC	25	0,03	2	1	<b>CDS225D</b>	H28
FI-Schutzschalter 2P 40A 30mA-A QC	40	0,03	2	1	<b>CDS240D</b>	H28
FI-Schutzschalter 2P 63A 30mA-A QC	63	0,03	2	1	<b>CDS263D</b>	H25



CDS440D

### FI-Schalter QuickConnect, 4-polig



Bezeichnung	In [A]	IΔn [A]	PLE	VPE	Best.Nr.	PrGr
FI-Schutzschalter 4P 25A 30mA-A QC	25	0,03	4	1	<b>CDS425D</b>	H28
FI-Schutzschalter 4P 40A 30mA-A QC	40	0,03	4	1	<b>CDS440D</b>	H28
FI-Schutzschalter 4P 63A 30mA-A QC	63	0,03	4	1	<b>CDS463D</b>	H25

## FI/LS-Schalter, 6 kA, QuickConnect

- Norm: DIN EN 61009-1, VDE 0664-20
- Energiebegrenzungsklasse 3
- Bemessungsspannung 230 V AC, 50/60 Hz
- pulsstromsensitiv und stoßstromfest bis 250 A

- (LS)-Auslösecharakteristik B und C
- QuickConnect am Abgang bis 20 A
- QuickConnect am Zugang bis 63 A
- Kurzschlussfestigkeit 6 kA bei Vorsicherung 63 A / gL
- Berührungsschutz nach VDE 0106 Teil 100

- Einzelentnahme aus dem Phasenschieneverbund
- Beschriftungsfeld
- Beschriftungssoftware Semiolog download unter [www.hager.de/software](http://www.hager.de/software)



ADS916D

### B Charakteristik, 2-polig, 1-polig geschützt



Bezeichnung	VPE	Best.Nr.	PrGr
FI-LS 1P+N 6kA B-6A 30mA A QC	1	<b>ADS906D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-10A 30mA A QC	1	<b>ADS910D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-13A 30mA A QC	1	<b>ADS913D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-16A 30mA A QC	1	<b>ADS916D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-20A 30mA A QC	1	<b>ADS920D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-25A 30mA A QC	1	<b>ADS925D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-32A 30mA A QC	1	<b>ADS932D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA B-40A 30mA A QC	1	<b>ADS940D</b>	H27

### C Charakteristik, 2-polig, 1-polig geschützt



Bezeichnung	VPE	Best.Nr.	PrGr
FI-LS 1P+N 6kA C-6A 30mA A QC	1	<b>ADS956D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-10A 30mA A QC	1	<b>ADS960D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-13A 30mA A QC	1	<b>ADS963D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-16A 30mA A QC	1	<b>ADS966D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-20A 30mA A QC	1	<b>ADS970D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-25A 30mA A QC	1	<b>ADS975D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-32A 30mA A QC	1	<b>ADS982D</b>	H27
FI-LS 1P+N 6kA C-40A 30mA A QC	1	<b>ADS990D</b>	H27



Bitte beachten Sie in diesem Zusammenhang auch unsere Broschüre, bestellbar unter [www.hager.de](http://www.hager.de):

**Damit nichts passiert, wenn was passiert - Fehlerstromschutzschalter für den Personen- und Sachschutz.**